

HET ONDERWIJS VAN DE ZEEVAARTKUNDE AAN DE BELGISCHE ZEEVAARTSCHOLEN TIJDENS DE BEGINPERIODE VAN HET KONINKRIJK BELGIË (1830-1849)

DOOR

R. SMET

24496

Tijdens de periode 1830-1849 zijn er twee koninklijke besluiten uitgevaardigd geweest betreffende de onderwijs- en examenprogramma's voor de zeevaartkunde en aanverwante of hulpwetenschappen voor de zeevaartscholen van Antwerpen en Oostende, namelijk :

- het koninklijk besluit van 17 oktober 1835, dat zijn uitwerking kreeg vanaf 1 januari 1836 ¹;
- het koninklijk besluit van 31 december 1841, dat in voege kwam vanaf 1 januari 1842 ².

Een eerste benadering van het thema ³ bracht aan het licht dat een analyse van de uiterst beknopte onderwijsprogramma's en het globaal overzicht van de inventaris van de zeevaartkundige werken uitgegeven vóór 1850 en nu nog beschikbaar in de bibliotheek van de Hogere Zeevaatschool Antwerpen/Oostende, onvoldoende zijn om zich een duidelijk beeld te kunnen vormen van de thema's zeevaartkunde en aanverwante of hulpwetenschappen ⁴ die aan de Belgische zeevaartscholen onderwezen werden tijdens de periode 1830-1849 ⁵, temeer daar diktaten en studentennotities van die periode niet voorhanden zijn. Niet alleen de onderwijsprogramma's en de beschikbare vakliteratuur moeten bij het onderzoek betrokken worden, maar ook de examenprogramma's die voorzien werden voor het behalen van de diverse diploma's of bekwaamheidsbewijzen (zie fig. 1).

¹ Moniteur belge, Journal officiel, 22 oktober 1835.

² Bulletin officiel des lois et arrêtés royaux de la Belgique, n° 1214.

³ Zie : DEVOS A. & SMET R., *Het onderwijs van de zeevaartkunde aan de Belgische zeevaartscholen tijdens de beginperiode van het Koninkrijk België (1830-1849) – Een eerste benadering*, in : *Collectanea Maritima III*, Brussel, 1987, pp. 73-88.

⁴ Als aanverwante of hulpwetenschappen kunnen worden beschouwd : cosmografie, sterrekunde, geodesie, hydrografie, oceanografie, cartografie, wiskunde.

⁵ DEVOS A. & SMET R., *o.c.*, p. 78.

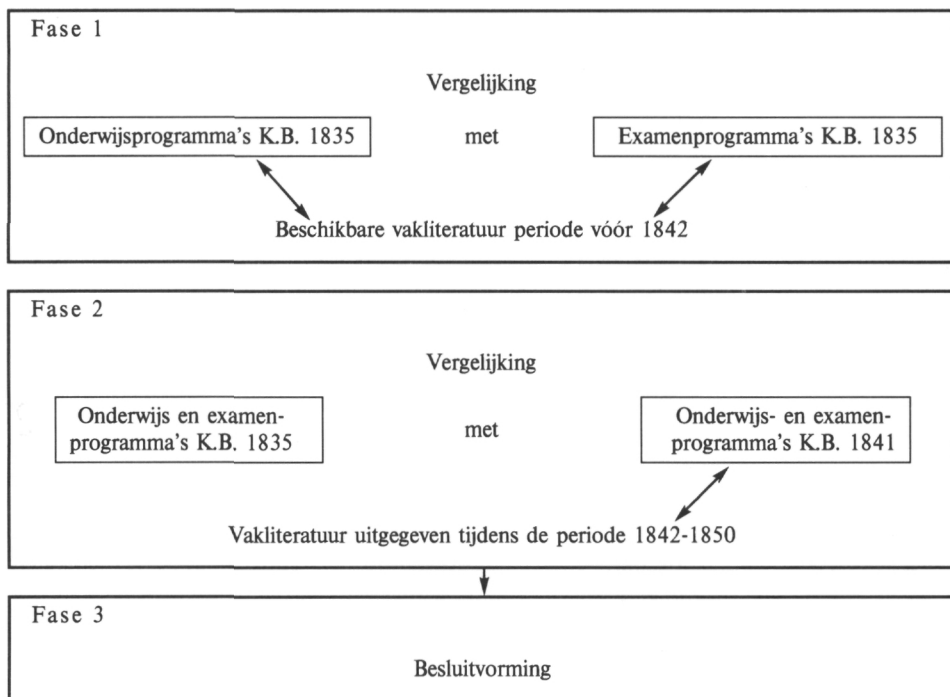


Fig. 1. Schematische voorstelling van de benaderingsmethode.

Een vergelijking van de examenprogramma's met de onderwijsprogramma's die voorzien werden door de vermelde koninklijke besluiten, kan meer klaarheid brengen omtrent de thema's die men had moeten doceren tijdens de periode 1830-1849⁶. Inderdaad, een vrij oppervlakkige vergelijking van voormelde examenprogramma's met de onderwijsprogramma's leidt reeds tot de vaststelling dat de onderwijsprogramma's uiterst beknopt zijn, terwijl de examenprogramma's daarentegen, voor een aantal studievakken althans, veel meer bijzonderheden vermelden.

Het is dan ook zinvol de inhoud van de diverse vakken van de onderwijsprogramma's grondig te vergelijken met deze die voorkomt in de examenprogramma's die voorgeschreven werden voor het behalen van de diverse diploma's of bekwaamheidsbewijzen⁷. Er mag toch geredelijk verwacht worden dat het onderwijs aan de Belgische zeevaartscholen tot doel had de gegadigden voor de hiervoor geciteerde diploma's of bekwaamheidsbewijzen grondig voor te bereiden.

⁶ De afsluitdatum voor de beschouwde periode is 1 mei 1849, namelijk de datum waarop het koninklijk besluit van 19 februari 1849 betreffende de reglementen der zeevaartscholen van Antwerpen en Oostende van toepassing werd.

⁷ De wetgever sprak aanvankelijk van diploma's tweede-luitenant-ter-lange-omvaart, eerste-luitenant-ter-lange-omvaart, enz. Vanaf 1841 is er sprake van bekwaamheidscertificaten voor de graden van tweede-luitenant-ter-lange-omvaart, enz.

De beschikbare vakliteratuur⁸ tijdens de beschouwde periode kan aangaande de mogelijk gedoeerde stof meer bijzonderheden aan het licht brengen, gezien zij toch in meerdere of mindere mate de stand van de navigatietechniek weergeeft en geraadpleegd kon worden door professoren en hopelijk ook door studenten. De koninklijke besluiten van 1835 en 1841 betreffende het zeevaartonderwijs leggen trouwens aan de ingeschreven studenten de verplichting op om „... être munis des traités de navigation adoptés pour l'enseignement”⁹.

Zeer waarschijnlijk bevinden er zich nu nog handboeken van zeevaartkunde en aanverwante wetenschappen in de bibliotheek van de Hogere Zeevaartschool Antwerpen/Oostende die daar, tijdens de beschouwde periode, daadwerkelijk gebruikt werden voor het zeevaartonderwijs. Dit zou kunnen worden afgeleid uit het feit dat in de koninklijke besluiten van 1835 en 1841 voorzien werd in de mogelijkheid gebruik te maken van de handboeken van de zeevaartschool, door studenten die niet over de middelen beschikten om de vereiste handboeken zelf aan te schaffen¹⁰. Nu blijkt uit de bibliotheekinventaris van de Hogere Zeevaartschool Antwerpen/Oostende dat van een aantal handboeken van zeevaartkunde nog verschillende exemplaren voorhanden zijn.

Dat een aantal zeevaartkundige werken doelbewust geschreven werden om ze daadwerkelijk door docenten te laten gebruiken bij het onderricht in de zeevaartkunde is ook zeker. Zo schrijft o.a. BEGEMANN in het „Voorberigt” van zijn *Leerboek der Zeevaartkunde*: „... Was nu, wel is waar, mijn voornaamste oogmerk, dit leerboek voor mijn opentlijk en bijzonder onderwijs interigten, zoo hope ik evenwel, dat hetzelfde ook van anderen niet ondoelmatig daartoe zal bevonden worden, ...”¹¹.

1. Vergelijking van de examenprogramma's met het onderwijsprogramma voorzien bij koninklijk besluit van 17 oktober 1835¹²

Het koninklijk besluit van 17 oktober 1835 voorziet in vijf verschillende examenprogramma's, namelijk voor de hiernavolgende diploma's: tweede-luitenant-ter-lange-omvaart, eerste-luitenant-ter-lange-omvaart, kapitein-ter-lange-omvaart, schipper-voor-de-grote of de-kleine-kustvaart en loods¹³.

Om aan de examens voor het bekomen van één van deze diploma's te mogen deelnemen werd een minimum vaartijd vereist. Bovendien werd nog als voorwaarde gesteld dat tijdens de vaartijd twee reizen ter lange omvaart gedaan werden voor het diploma van kapitein, slechts één voor het diploma van eerste luitenant.

⁸ Zie: DEVOS A. & SMET R., o.c., bijlage 1.

⁹ Artikel 3 van het koninklijk besluit van 17 oktober 1835 en artikel 2 van het koninklijk besluit van 31 december 1841.

¹⁰ Artikel 3 van het Koninklijk besluit van 17 oktober 1835 en artikel 2 van het koninklijk besluit van 31 december 1841.

¹¹ BEGEMANN H., *Leerboek der zeevaartkunde*, Emden, 1842, p. v.

¹² Zie bijlagen 1 en 2.

¹³ In het koninklijk besluit van 17 oktober 1835 is er sprake van „pilote-lamaneur”.

De examenprogramma's voor schipper-voor-de-grote of de-kleine-kustvaart en voor loods zijn zeer vaag. De examenvragen moesten namelijk, zo luidt het koninklijk besluit, worden opgesteld door de jury in functie van het gebied dat aangeduid werd door de kandidaat. De vergelijking van deze twee examenprogramma's met het onderwijsprogramma kan dan ook geen nieuwe elementen aan het licht brengen in verband met de werkelijk gedoeerde stof aan de Belgische zeevaartscholen.

Gezien het examenprogramma voor kapitein-ter-lange-omvaart, buiten de er in met name genoemde thema's, ook de stof behelst voorzien voor het examen voor eerste-luitenant, en vermits het examenprogramma voor eerste-luitenant-ter-lange-omvaart, naast de specifiek er in aangehaalde thema's, eveneens de examenstof voorzien voor tweede-luitenant omvat, kan hierna volstaan worden het onderwijsprogramma te vergelijken met het examenprogramma van kapitein-ter-lange-omvaart ¹⁴.

Buiten het ontbreken van het vak meetkunde, is de inhoud, alsook de verwoording van het examenprogramma voor de aanverwante of hulpwetenschappen van de zeevaartkunde nagenoeg identiek aan deze van het onderwijsprogramma voor die vakken. Zowel het onderwijsprogramma als het examenprogramma zijn uiterst summier weergegeven en dekken in feite maar een klein deel van de er in vermelde wiskundige vakken rekenkunde, meetkunde, driehoeksmetkunde en „sfeer” ¹⁵. De zeevaartkundige werken van de door ons beschouwde periode bevatten meestal enkele hoofdstukken wiskunde. Het betrof meestal vrij elementaire wiskunde ¹⁶. Nochtans werd aan de vlakke driehoeksmetkunde, de boldriehoeksmetkunde en aan de logaritmen, vooral het gebruik ervan, uitgebreid aandacht besteed ¹⁷.

Bij het naast elkaar plaatsen van het onderwijsprogramma en het examenprogramma voor de zeevaartkundige vakken valt nu onmiddellijk op dat de benamingen van de onderwijs- en examenvakken aanleiding kunnen geven tot verwarring, gezien enerzijds de benamingen in de beide programma's niet allen dezelfde zijn, en anderzijds, wanneer toch dezelfde benaming wordt gebruikt, de inhoud van het vak verschillend is.

Het onderwijsprogramma omvat de vakken zeevaartkundige sterrekunde en zeevaartkunde ¹⁸, het examenprogramma behelst de vakken hydrografie ¹⁹ en zeevaartkunde.

¹⁴ Hierna zal het examenprogramma voor het behalen van het diploma van kapitein-ter-lange-omvaart worden bedoeld wanneer er sprake is van examenprogramma.

¹⁵ Het studievak „sfeer” is veeleer een „thema” dat zou kunnen of zou moeten thuishoren in het vak zeevaartkunde of in de zeevaartkundige sterrekunde.

¹⁶ DEVOS A. & SMET R., o.c., p. 78.

¹⁷ Zie in dit verband o.a. : BAGAY V., *Le cours de navigation*, Parijs, 1832, pp. 199-230 ; DE VRIES K., *Schatkamer of kunst der stuurlieden*, Amsterdam, 1818, Deel I, pp. 119-149 en Deel II, p. 70, pp. 91-109 en pp. 118-175 ; PILAAR J., *Handleiding tot de beschouwende en werkdadige stuurmanskunst*, Leiden, 1831, pp. 1-130 ; VAN SWINDEN J., *Verhandeling over het bepalen der lengte op zee, door de afstanden van de maan tot de zon, of vaste sterren*, Amsterdam, pp. 285-320.

¹⁸ In het vak zeevaartkunde moeten, volgens het onderwijsprogramma de thema's „tuig” en „maneuvers” worden behandeld. In de koninklijke besluiten van 19 februari 1849 en van 15 februari 1869

De zeevaartkundige sterrekunde vindt qua inhoud geen volwaardige tegenhanger in het examenprogramma. Dit vak moest in feite de onontbeerlijke theoretische elementen bijbrengen om de problemen van de zeevaartkunde in verband met de astronomische plaatsbepaling en de getijden te kunnen oplossen. De bondigheid waarmee dit leerstofprogramma werd verwoord laat zeker niet toe, aan de hand daarvan, besluiten te trekken aangaande de mogelijk gedoeerde materie.

De vakliteratuur, inzonderheid de werken die hoofdzakelijk geschreven werden voor nautici, kan dit wel in zekere mate. In de algemene zeevaartkundige werken²⁰ uitgegeven vóór 1842, vindt men inderdaad, zij het meestal verspreid over verschillende hoofdstukken, de thema's van de zeevaartkundige sterrekunde, geciteerd in het onderwijsprogramma, voldoende uitgebreid behandeld²¹. Dit kan blijken uit de hiernavolgende summiere opsomming van onderwerpen die in de verschillende toenmalige zeevaartkundige werken, steeds aan bod kwamen :

- aarde : beschrijving van de belangrijkste punten, grootcirkels, kleincirkels en bogen (aardpolen, meridianen, eerste meridiaan, parallellen, evenaar, keerkningen, ...) ;
- coördinaten van punten op de aarde : lengte, breedte ;
- hemelsfeer : beschrijving van de belangrijkste punten, grootcirkels, kleincirkels en bogen (hemelpolen, lentesnede, zenith, nadir, dag- en nachtbogen, hemelmeridianen en hemelparallellen, ...) ;

worden deze als afzonderlijke vakken vermeld. In de examenprogramma's van het koninklijk besluit van 1835 is er verder geen sprake meer van „tuig” en „maneuvers”.

¹⁹ BONNEFOUX geeft in *Le dictionnaire de la marine à voile*, Parijs, 1795, de hiernavolgende omschrijving van het woord hydrografie : „Science qui a pour objet la solution de tous les problèmes relatifs aux calculs de la position ou du lieu d'un navire sur le globe soit par l'observation des astres, soit par les procédés de l'estime. Par le mot Hydrographie, on entend, aussi, le levé des plans ou des cartes, et les Cours ou Traités de pilotage et de navigation, ou de la partie scientifique de la navigation ... Autre fois, on entendait par Hydrographie, l'ensemble de tout ce qui était relatif à la marine et l'art naval, ...” Het MINISTERIE VAN MARINE (Nederland) geeft in het boek *Hydrografisch opnemen*, 's Gravenhage, 1952, de volgende verklaring voor het begrip hydrografie : „Het begrip hydrografie heeft in zeer algemene zin zowel betrekking op zoetwater (rivieren, meren, enz.) als op de zeeën en wordt gebruikt in betrekking tot velerlei wetenschappelijke onderwerpen zoals geologie, geodesie, oceanografie, meteorologie, enz. Voor de zeeman is hydrografie de wetenschap welke de juiste gedaante van het aardoppervlak, voor zover van belang voor de zeevaart, vaststelt en bekend maakt in een voor de zeeman passende vorm. In het verleden echter werd de term hydrografie gebruikt o.a. om de wetenschap aan te duiden die zich bezighield met plaatsbepaling”.

Tijdens het „Navigation Aids Seminar” van 5-7 juni 1980, gehouden in Kuala Lumpur, werd de hiernavolgende definitie gegeven door DOOLAEGE L. : „... the science of the measurement, description, and mapping of the surface waters of the earth, with special reference to their use for navigation”.

²⁰ De meeste auteurs behandelden de zeevaartkunde „globaal” ; slechts weinige schrijvers beperkten zich tot het behandelen van slechts één of meer specifieke zeevaartkundige onderwerpen.

²¹ Zie in dit verband o.a. : BEZOUT & DE ROSSEL, *Traité de navigation*, Parijs, 1814, Deel 2 en Deel 3. DULAGUE & BAGAY, *Leçons de navigation contenant des élémens de géométrie et de trigonométrie*, Parijs, 1832, Boek I, Deel 3 en Boek III, Deel 2. DE VRIES K., *Schatkamer of Kunst der stuurlieden*, Amsterdam, 1818, hoofdstukken 1 en 2 van Deel I. FOURNIER G., *Traité de navigation*, Saint-Malo, 1829, Deel 2. LASSALE L., *Hydrographie démontrée et appliquée à toutes les parties du pilotage ; A l'usage des Elèves ou Aspirants de la Marine militaire et marchande*, Parijs, 1792, Deel 4. MOORE J., *The new practical navigator, being an epitome of navigation*, Londen, 1800. NORIE J., *A new and complete epitome of practical navigation*, Londen, 1819.

- hemellichamen en hun bewegingen ;
- coördinaten van hemellichamen (declinatie, rechte klimming, hoogte, azimuth, amplitude,...) ;
- tijdrekening ;
- maan, maanfasen, getij en getijrekening ;
- sterrekundige tafels en hun gebruik.

Het onderwijsprogramma zeevaartkunde geeft in enkele woorden (slechts een vijftigtal) de leerstof die zou moeten gegeven geweest zijn. Het vak omvat elementen van astronomische plaatsbepaling, gegist bestek, kaartkonstrukties, kaartpassen en instrumenten.

Opvallend is wel dat expliciet de lengtebepaling door de afstand maan tot de zon, de sterren en de planeten werd geciteerd, maar dat met geen woord gerept werd over de breedtebepaling.

Uit de tekst van het onderwijsprogramma zeevaartkunde kan ook niet afgeleid worden welke instrumenten, buiten de scheepschronometer, bestudeerd moesten worden. Het koninklijk besluit vermeldt alleen maar : „Organisation, usage des instrumens montres marines, applications”²². Nochtans, de meeste zeevaartkundige werken van die periode behandelden, min of meer uitgebreid, al de toen gebruikelijke instrumenten zoals kompassen, loggen, reflectiecirkel van Borda, sextanten, octanten, scheepsklokken, kwadrant van reductie²³.

In het onderwijsprogramma zeevaartkunde, en dit is ook het geval voor het examenprogramma hydrografie, wordt geen gewag gemaakt van een techniek van kustnavigatie, waarbij gebruik gemaakt wordt van zichtpeilingen van gekende landmerken (kruispeilingen, peilingen met verzeiling, ...). In de vakliteratuur werd deze navigatieproblematiek ook maar vrij summier behandeld²⁴.

Het examenprogramma verdeelt de stof voor de „eigenlijke” zeevaartkunde in twee vakken : de hydrografie en de zeevaartkunde.

De examenstof voor de hydrografie omvat het gebruik van de zeekaarten (kaartpassen), de koers- en verheidsrekening met behulp van de platte of de ronde

²² Koninklijk besluit van 17 oktober 1835.

²³ Zie hiervoor o.a. : BAGAY V., *Leçons de navigation*, Parijs, 1832, pp. 76-81, pp. 139-142 en pp. 148-154. BEZOUT M., *Suite du cours de mathématiques à l'usage des gardes du pavillon et de la Marine ; contenant le traité de navigation*, Parijs, 1794, pp. 45-53, pp. 192-204 en 241-243. BEZOUT M., *Traité de navigation*, Parijs, 1814, pp. 34-46, pp. 143-152 en pp. 182-183. DE VRIES K., *Schatkamer of Kunst der stuurlieden*, Amsterdam, 1818, Deel I, p. 68 en pp. 86-87. FOURNIER G., *Traité de navigation*, Saint-Malo, 1829, pp. 50-68 en pp. 235-294. MOORE J., *The new practical navigator, being an epitome of navigation*, Londen, 1800, pp. 14-17, p. 54, pp. 146-149 en pp. 150-158. NORIE J., *A new and complete epitome of practical navigation*, Londen, 1819, pp. 62-64, pp. 171-175, pp. 192-199 en pp. 200-208. PILAAR J., *Handleiding tot de beschouwende en werkdadige stuurmanskunst*, Leiden, 1831, pp. 186-202, pp. 452-467, pp. 536-563 en 573-588.

²⁴ BEZOUT M., *Suite du cours de mathématiques à l'usage des gardes du pavillon et de la Marine ; contenant le traité de navigation*, Parijs, 1794, pp. 83-84. BEZOUT M., *Traité de navigation*, Parijs, 1814, pp. 62-63. FOURNIER G., *Traité de navigation*, Saint-Malo, 1829, pp. 74-75.

kaart, de wassende breedtetafels of met behulp van de driehoeksmmeetkunde. Dieptepeilingen voor de kusten, de havens en riviermondingen alsmede de berekeningswijze voor de sterkte en de richting van de stroom maakten verder deel uit van het examenprogramma²⁵.

Samenvattend kan worden gezegd dat het programma voor het vak hydrografie betrekking had op de koers- en verheidsrekening (gegist bestek, koppelkoersen, stroomkaveling, enz.). In de nautische werken van die periode kwam deze problematiek zeer uitgebreid en vrij volledig aan bod²⁶. Zo wijdt Klaas De Vries in zijn „*Schat-Kamer of Kunst der stuurlieden*” 155 van dit 516 bladzijden tellende werk aan deze materie²⁷.

De vereiste kennis voor de zeevaartkunde wordt nogal gedetailleerd, zij het niet altijd op een klare, maar wel meestal op slordige wijze in het examenprogramma weergegeven.

Hierna worden de onderwerpen die in het examenprogramma zeevaartkunde voorkomen meer geordend opgesomd :

- gebruik van de tafels uit de zeemansalmanak voor de declinatie en de rechte klimming van hemellichamen, de halve diameter voor de zon en de maan, enz. ;
- berekening van de variatie van het kompas²⁸ ;
- beschrijving en gebruik van de log ;
- het houden van een navigatiejournaal ;
- de getijberekeningen ;
- tijdberekeningen door het observeren van de hoogte van hemellichamen, door opkomst en ondergang van de zon ;
- chronometerkorrekities ;
- breedtebepaling volgens de hierna vermelde methoden :
 - . door observatie van de hoogte van de zon of de maan bij meridiaansdoorgang ;
 - . door observatie van twee verschillende zonshoogten, volgens de methode van Douwe ;
 - . door observatie van de zonshoogte, gekend zijnde de tijd en de declinatie ;
 - . door observatie van de hoogte van Polaris ;
 - . door observatie van twee gelijke zonshoogten ;
- lengtebepaling :
 - . door gebruikmaking van de chronometer ;

²⁵ De Franse tekst van het koninklijk besluit van 17 oktober 1835 spreekt van „calcul de la rapidité et de la direction des fleuves”. Het koninklijk besluit van 31 december 1841 zal een betere versie geven, namelijk : „calcul de la rapidité et de la direction des courants”.

²⁶ Zie voetnoot 21.

²⁷ DE VRIES K., *Schat-Kamer of Kunst der stuurlieden*, Amsterdam, 1818, Deel I, pp. 150-293 en Deel II, pp. 46-58.

²⁸ Nu verstaat men onder variatie de afwijking van het kompas die te wijten is aan het aardmagnetisme. De totale afwijking is dan de miswijzing, zijnde de som van de variatie en de deviatie. De deviatie is de fout die te wijten is aan het scheepsmagnetisme.

- . door observatie van de hoogte van de zon en de maan, of van de maan en een ster, en hun respektievelijke afstanden ;
 - . door observatie van de afstanden tussen hemellichamen en de tijd, zonder hoogtemeting ;
 - . door hoogte- en afstandsmeting van de maan en de planeten Venus, Jupiter en Saturnus volgens de Deense tafels ;
- het meest gunstige ogenblik voor het uitvoeren van observaties met het oog op het berekenen van de breedte of de tijd.

Het is wel verwonderlijk dat de beschrijving en het gebruik van de log hier expliciet in het examenprogramma werden vermeld, terwijl over al de andere zeevaartkundige instrumenten met geen woord werd gerept.

De reeds eerder geciteerde titels uit de vakliteratuur ²⁹ behandelen de materie van het vak „zeevaartkunde” meestal volledig en vrij uitgebreid. Uitzonderlijk wordt zelfs een bepaald thema tot in de kleinste bijzonderheden in één enkel werk bestudeerd ³⁰.

Opmerkelijk is het dat aan het houden van een navigatiejournaal ³¹ door enkele toenmalige auteurs een bijzondere aandacht werd besteed in hun zeevaartkundige werken ³², andere daarentegen behandelden het thema nauwelijks of zelfs in het geheel niet.

2. Vergelijking van de onderwijs- en examenprogramma's van de koninklijke besluiten van 17 oktober 1835 en 31 december 1841 ³³

Reeds uit een zeer oppervlakkige vergelijking van de onderwijs- en examenprogramma's voorzien door de koninklijke besluiten van 1835 en 1841, blijkt overduidelijk dat deze programma's voor de zeevaartkunde en de aanverwante of hulpwetenschappen weinig van elkaar verschillen.

Toch is het noodzakelijk na te gaan of de verschillpunten, de veranderingen en/of toevoegingen aangebracht aan de programma's van het koninklijk besluit van 1835,

²⁹ Zie voetnoot 21.

³⁰ Zie in dit verband o.a. : VAN SWINDEN J., *Verhandeling over het bepalen der lengte op zee, door de afstanden van de maan tot de zon, of vaste sterren*, Amsterdam, 1819 en 1824.

³¹ In de koninklijke besluiten van 1835, 1841 en 1849 betreffende het zeevaartonderwijs is er steeds sprake van „tenue dans tous ses détails d'un journal de navigation”. In het koninklijk besluit van 15 februari 1868 echter wordt „journal de navigation” vervangen door „journal du bord”. Wat de wetgever precies bedoelde met de uitdrukking „journal de navigation” en later met „journal du bord” is niet te achterhalen. Betrof het een „logboek” of een „scheepsjournaal”? Voor nadere bijzonderheden aangaande de soorten journalen en het journaalhouden in het algemeen kan worden verwezen — o.a. naar : DAVIDS C., *Zeewezen en wetenschap : de wetenschap en de ontwikkeling van de navigatietechniek in Nederland tussen 1585 en 1815*, Amsterdam 1986, pp. 150-153. KONINCKX C., *Zuidnederlanders in vreemde dienst buitengaats*, in : *Collectanea Maritima III*, Brussel, 1987, pp. 56-64.

³² Zie o.a. : MOORE J., *The new practical navigator, being an epitome of navigation*, Londen, 1800, pp. 168-205. NORIE J., *A new and complete epitome of practical navigation*, Londen, 1819, pp. 242-272.

³³ Zie bijlagen 1 en 2.

nieuwe elementen bevatten, die dan uiteraard ook zouden moeten gedoceerd geweest zijn aan de Belgische zeevaartscholen ³⁴.

In zake de onderwijsprogramma's zeevaartkunde en aanverwante of hulpwetenschappen kunnen alleen maar weinig belangrijke verschilpunten tussen de twee koninklijke besluiten aangeduid worden. Fundamentele veranderingen werden niet aangebracht aan het onderwijsprogramma van het koninklijk besluit van 1835. Het betrof inderdaad alléén maar tekstveranderingen of -verbeteringen, maar geen inhoudelijke wijzigingen, zoals blijkt uit tabel 1.

TABEL 1.—Verschilpunten tussen de onderwijsprogramma's zeevaartkunde en aanverwante en hulpwetenschappen van de koninklijke besluiten van 1835 en 1841

Koninklijk besluit van 17 oktober 1835	Koninklijk besluit van 31 december 1841
<ul style="list-style-type: none"> — Art. 4. L'enseignement comprendra ... — Astronomie nautique. ... calculs des temps des lunaisons, des marées ; ... organisation, usage des instruments, vérification de leur justesse, ... — Navigation. Organisation, usage des instruments, ... résolution, d'après les différentes méthodes connues, des routes de navigation, construction des cartes marines, solution des questions qui y ont rapport, ... 	<ul style="list-style-type: none"> — Art. 6. L'enseignement comprend les matières énumérées ci-après : ... — Astronomie nautique : ... calculs des lunaisons, des marées ; ... construction et usage des instruments ; vérification de leur précision ; ... — Navigation : Construction et usage des instruments, ... réduction, d'après les différentes méthodes connues, des routes de navigation ; construction des cartes marines ; solution des questions qui s'y rapportent ; ...

Wat de examenprogramma's betreft moet vooreerst worden opgemerkt dat het koninklijk besluit van 1841 slechts vier verschillende programma's voorziet, in tegenstelling met dit van 1835, waarin men er vijf aantreft.

De vier examenprogramma's bevatten de stof die vereist werd voor het behalen van de hiernavolgende bekwaamheidscertificaten : tweede-luitenant-ter-lange-omvaart, eerste-luitenant-ter-lange-omvaart of kapitein-voor-de-grote-kustvaart, kapitein-ter-lange-omvaart en kapitein of schipper-voor-de-kleine-kustvaart ³⁵.

Zoals dit het geval was in het koninklijk besluit van 1835, wordt eveneens een minimum vaartijd van de kandidaten gevegd om aan de examens te mogen deelnemen. Hier wordt echter alléén maar voor de kandidaten eerste-luitenant-ter-lange-omvaart of kapitein-voor-de-grote kustvaart, expliciet vermeld dat zij tenminste één reis ter lange omvaart tijdens de vereiste vaartijd moeten gedaan hebben (zie tabel 2).

Het examenprogramma voor kapitein of schipper-voor-de-kleine-kustvaart is in feite niet veelzeggend. Het koninklijk besluit vermeldt in dit verband : „Pour cet examen, les questions sont rédigées par le jury, en tenant compte de l'étendue de la

³⁴ Artikel 1 van het koninklijk besluit van 31 december 1841 vermeldt wel een aantal nieuwe elementen, die echter noch de zeevaartkunde, noch de aanverwante of hulpwetenschappen raken. Het betreft o.a. het handelsrecht, het stuwen, de manoeuvreertheorie, het tekenen.

³⁵ In de Franse tekst van het koninklijk besluit van 1841 voegt de wetgever na „second lieutenant” en na „premier lieutenant” respectievelijk toe „(2de stuurman)” en „(premier stuurman)”.

TABEL 2.—Voorwaarden om aan de examens te mogen deelnemen

Koninklijk besluit van 17 oktober 1835			Koninklijk besluit van 31 december 1841		
Graden	Vaartijd	Bijkomende vereisten	Graden	Vaartijd	Bijkomende vereisten
2de luitenant t.l.o.	18 maanden	—	2de luitenant t.l.o.	18 maanden	—
1ste luitenant t.l.o.	36 maanden	1 reis t.l.o.	1ste luitenant t.l.o. of kapitein grote kustvaart	36 maanden	1 reis t.l.o.
kapitein t.l.o.	72 maanden	2 reizen t.l.o.	kapitein t.l.o.	48 maanden	—
schipper voor de grote of kleine kustvaart	48 maanden	—	kapitein of schipper voor de kleine kustvaart	48 maanden	—
loods	72 maanden	minimum ouderdom 25 j.	—	—	—

navigation que comprend d'ordinaire le petit cabotage. Elles ne portent que sur la pratique de la navigation et les connaissances que les candidats doivent avoir des côtes, sondages, ports, havres, parages, etc., etc., compris dans cette étendue"³⁶. Dit examenprogramma kan dan ook weinig of niets bijdragen tot een beter inzicht in de mogelijk gedoceede materie aan de Belgische zeevaartscholen.

Net zoals dit het geval was voor de onderwijsprogramma's, zijn de verschillpunten tussen de examenprogramma's die voorzien werden door de koninklijke besluiten van 1835 en 1841, uitsluitend te herleiden tot tekstveranderingen en/of verbeteringen (zie tabel 3).

De weinige zeevaartkundige werken die nu nog beschikbaar zijn in de Hogere Zeevaartschool Antwerpen/Oostende, en die uitgegeven werden tijdens de periode 1841-1850, zijn qua inhoud en uitwerking van de behandelde thema's, vergelijkbaar met deze die reeds vroeger vermeld werden³⁷. Werkelijk nieuwe elementen, die in het programma zeevaartkunde en aanverwante of hulpwetenschappen ingepast hadden kunnen worden en dus ook gedoceed hadden moeten worden aan de Belgische zeevaartscholen, komen daarin niet voor³⁸.

TABEL 3.—Verschilpunten tussen de examenprogramma's zeevaartkunde en aanverwante of hulpwetenschappen van de koninklijke besluiten van 1835 en 1841

Koninklijk besluit van 17 oktober 1835	Koninklijk besluit van 31 december 1841
<p><i>2de luitenant t.l.o.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Sphère : Globes terrestre et céleste, cercles qui y sont représentés, mesure des distances. — Hydrographie ..., calculs des distances et de la jonction des routes, ... ou la trigonométrie ... — Navigation ... ; calcul des temps de haute et de basse marée par la variation de l'ascension droite ... Calcul de la latitude par l'observation de l'élévation du soleil à midi. Calculs des variations de l'aiguille aimantée. Calcul de la latitude par une observation de la hauteur de la lune dans le méridien. Détermination du temps par une observation de la hauteur des corps célestes, par le ... Correction de la montre marine par le calcul du temps ... ; usage et organisation du loch. 	<p><i>2de luitenant t.l.o.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — 3^e Sphère : Globes céleste et terrestre, cercles qui y sont représentés, mesure des distances sur la sphère. — Hydrographie : ..., calcul des distances et de la réduction des routes, ... et la trigonométrie, ... — Navigation ... ; calcul de la haute et basse mer, par la différence de l'ascension droite ... ; calcul de la latitude par l'observation de la hauteur du soleil dans le méridien. Calcul de la variation de l'aiguille aimantée ; calcul de la latitude par l'observation de la hauteur de la lune dans le méridien. Détermination de l'angle horaire par l'observation de la hauteur des corps célestes, et par le ... Manière de régler la marche de la montre marine par le calcul de l'angle horaire ... ; usage et construction du loch.

³⁶ Artikel 14 van het koninklijk besluit van 31 december 1841.

³⁷ Zie voetnoot 21.

³⁸ Vermeldenswaard is wel het *Handbuch der Praktischen Seefahrtskunde*, van E. BOBRIT, Leipzig, 1848, (2 vol.). Hierin wordt namelijk de wiskunde zeer uitgebreid behandeld (Deel I, pp. 430-816 en Deel II, pp. 1080-1224). De hogere wiskunde (de differentiaal- en integraalrekening) komt hier zelfs behoorlijk aan bod (Deel II, pp. 1080-1224). De differentiaal- en integraalrekening stond tijdens de periode 1830-1849 niet op de onderwijs- en examenprogramma's. Men kan praktisch met absolute zekerheid stellen dat deze materie dan ook niet gedoceed werd aan de Belgische zeevaartscholen.

Koninklijk besluit van 17 oktober 1835	Koninklijk besluit van 31 december 1841
<p style="text-align: center;"><i>Eerste luitenant t.l.o.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Chap. 1^{er}. Les connaissances exigées pour le second lieutenant, en outre. — Chap. II. Navigation. Calcul ... 1° Par deux élévations du soleil prises inégalement, d'après ... 2° Par le temps connu, par la déclinaison et une observation de la hauteur du soleil. 3° Par l'observation de l'élévation de l'étoile polaire. <p>Détermination ..., le temps et ..., par deux élévations égales ... Connaissance du temps le plus favorable pour observer ... ; définition de la longitude par ... de l'élévation ... ou de la lune à une étoile fixe, ...</p>	<p style="text-align: center;"><i>Eerste luitenant t.l.o. of kapitein grote kustvaart</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — 1° Les connaissances exigées pour le second lieutenant. — 2° Navigation : Calcul ... A. Par deux hauteurs du soleil, prises hors du méridien, ... B. Par une observation de la hauteur du soleil hors du méridien, la déclinaison de l'astre et son angle horaire connu ; C. Par l'observation de la hauteur de l'étoile polaire. — 3° Détermination ..., de l'angle horaire ..., par deux hauteurs ... ; connaissance des circonstances les plus favorables pour observer ... ; calcul de la longitude ... de la hauteur ... ou de la lune et une étoile fixe, ...
<p style="text-align: center;"><i>Kapitein t.l.o.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Chap. 1^{er} Les connaissances exigées pour un premier lieutenant, en outre. — Chap. II. Hydrographie. Sondage des côtes, ... et de la direction des fleuves. — Chap. III. Navigation ... 1° ... et distances 2° ... de la distance ... et du temps connu, sans avoir pris la hauteur. 3° ... et élévations ... suivant les tables danoises. 	<p style="text-align: center;"><i>Kapitein t.l.o.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — 1° Les connaissances exigées pour le grade de premier lieutenant. — 2° Hydrographie : Sondage et relèvement des côtes, ... et de la direction des courants. — 3° Navigation : ... A. ... et des distances B. ... de la distance seule ... leur hauteur étant calculée à l'aide de l'angle horaire connu ; C. ... et hauteurs ... suivant les tables.
<p style="text-align: center;"><i>Schipper grote of kleine kustvaart</i></p> <p>Les questions seront rédigées par le jury d'examen, selon l'étendue de la navigation indiquée par les candidats. Elles ne rouleront que sur la pratique de la navigation et sur la connaissance qu'ils doivent avoir des côtes, ...</p>	<p style="text-align: center;"><i>Kapitein of schipper kleine kustvaart</i></p> <p>Pour cet examen, les questions sont rédigées par le jury, en tenant compte de l'étendue de la navigation que comprend d'ordinaire le petit cabotage. Elles ne portent que sur la pratique de la navigation et les connaissances que les candidats doivent avoir des côtes, ...</p>
<p style="text-align: center;"><i>Loods</i></p> <p>Les questions seront rédigées par le jury d'examen, selon les ports, côtes ou fleuves indiquées par les candidats. Elles rouleront sur les manœuvres des bâtimens, et sur la connaissance qu'ils doivent avoir des bancs, écueils, marées, courans, empêchemens en général qui peuvent gêner la navigation.</p>	

3. Besluit

De gedetailleerde examenprogramma's geven, veel beter dan de onderwijsprogramma's, een vrij goed beeld van de thema's zeevaartkunde en aanverwante wetenschappen, die aan de zeevaartscholen van Antwerpen en Oostende zouden gedoceerd geweest zijn tijdens de periode 1830-1849.

De analyse van die programma's en een vergelijking ervan met de toenmalige vakliteratuur, laten toe te concluderen dat de inhoud van de programma's qua behandelde thema's, althans voor wat de zeevaartkunde betreft, een weerspiegeling is van de nautische kennis voor de beschouwde periode.

Op welk peil de onderwijsstof gegeven werd en in hoeverre de verschillende nautische vakken uitgediept werden, zou enigszins kunnen achterhaald worden aan de hand van de aannemingsvoorwaarden van de studenten en de wijze waarop het onderwijs praktisch georganiseerd was.

Om toegelaten te worden aan de zeevaartscholen stelde de wetgever geen hoge eisen. Inderdaad, „posséder les notions élémentaires d'arithmétique” was voldoende ³⁹.

Aan de zeevaartscholen van Antwerpen en Oostende werd gans het jaar door cursus gegeven, behalve op zon- en feestdagen. Per dag werden tenminste vijf lesuren voorzien. Deze lesuren werden derwijze vastgelegd dat de studenten in de gelegenheid gesteld werden nog lessen te volgen aan speciale scholen, colleges of athenea, over speciale of bijkomende vakken die in de examenprogramma's voorkwamen ⁴⁰.

Het schooljaar werd echter ingedeeld in twee perioden. De eerste periode, gaande van oktober tot maart was bestemd voor beginnelingen. De tweede periode startte dan in maart en was afgestemd op meer gevorderde studenten ⁴¹.

Zeevarenden echter hadden steeds toelating de lessen te volgen gedurende hun verblijf aan de wal en waren aldus niet gehouden aan de wettelijke inschrijvingsdata en studieperioden.

Steunende op de vrij elementaire voorkennis die van de studenten vereist werd en op het gering aantal lesuren kan geconcludeerd worden dat het onderwijs in de zeevaartkunde en de aanverwante wetenschappen eerder pragmatisch was, afgestemd op de praktische bruikbaarheid van de onderwijsstof.

³⁹ Artikel 3 van het koninklijk besluit van 17 oktober 1835 en artikel 2 van het koninklijk besluit van 31 december 1841.

⁴⁰ Artikel 1 van het koninklijk besluit van 17 oktober 1835 en artikel 3 van het koninklijk besluit van 31 december 1841.

⁴¹ Artikel 1 van de koninklijke besluiten van 1835 en 1841. In artikel 1 echter van het koninklijk besluit van 31 december 1841 wordt niet vermeld dat de eerste periode bestemd is voor beginnelingen en de tweede periode voor meer gevorderde studenten.

BIJLAGE 1

Onderwijsprogramma voorzien door artikel 4 van het koninklijk besluit van 17 oktober 1835 :

Art. 4. L'enseignement comprendra :

Arithmétique. Les nombres entiers, les fractions ordinaires, les fractions décimales, les proportions et les logarithmes.

Géométrie. La théorie des parallèles, la similitude des triangles, la mesure des angles, et celle des surfaces.

Trigonométrie. Rectiligne et sphérique ; résolution des triangles rectilignes et sphériques pour tous les cas qui se présentent en navigation ; explication, usage des tables, construction des échelles.

Sphère. Les globes céleste et terrestre, les cercles qui y sont représentés.

Astronomie nautique. Les astres, leurs mouvements ; calculs des lunaisons, des marées ; solution des problèmes qui ont rapport à la navigation, organisation, usage des instruments, vérification de leur justesse, explication, usage des tables.

Navigation. Organisation, usage des instruments, dérive, sillage, réduction, d'après les différentes méthodes connues, des routes de navigation, construction des cartes marines, solution des questions qui y ont rapport, relèvements astronomiques, détermination de la longitude à la mer, par les distances de la lune au soleil, aux étoiles et aux planètes ; montres marines, application, Gréemens, manœuvres.

Onderwijsprogramma voorzien door de artikelen 6 en 7 van het koninklijk besluit van 31 december 1841 :

Art. 6. L'enseignement comprend les matières énumérées ci-après :

Arithmétique : Les nombres entiers, les fractions ordinaires, les fractions décimales, les proportions et les logarithmes.

Géométrie : La théorie des parallèles, la similitude des triangles, la mesure des angles, et celles des surfaces.

Trigonométrie : Trigonométrie rectiligne et sphérique ; résolution des triangles rectilignes et sphériques pour tous les cas qui se présentent en navigation ; explication, usage des tables, construction des échelles.

Sphère : Les globes céleste et terrestre, les cercles qui y sont représentés.

Astronomie nautique : Les astres, leurs mouvements ; calculs des lunaisons, des marées ; solution des problèmes relatifs à la navigation ; construction et usage des instruments ; vérification de leur précision ; explication, usage des tables.

Navigation : Construction et usage des instruments, dérive, sillage ; réduction, d'après les différentes méthodes connues, des routes de navigation ; construction des cartes marines ; solution des questions qui s'y rapportent ; relèvements astronomiques, détermination de la longitude à la mer, par les distances de la lune au soleil, aux étoiles et aux planètes ; montres marines ; application, gréement, manœuvres.

Art. 7. L'enseignement comprend encore :

- A. Les principales dispositions du livre II du code de commerce ;
- B. Le calcul de capacité de navires quelconques.
- C. Cubage de colis ;
- D. La composition du tonneau pour toute espèce de marchandise ;
- E. La connaissance de l'arrimage ;
- F. La théorie de la manœuvre d'un navire, d'après les principes d'un auteur à désigner par l'administration de chaque école ;
- G. Le dessin linéaire appliqué à la science nautique.

Toutefois, à Anvers, où il existe des cours publics et gratuits de dessin, cette branche d'enseignement ne sera donnée qu'autant que l'administration de l'école le jugera convenable.

BIJLAGE 2

Examenprogramma's voor de diverse diploma's voorzien door de artikelen 8 en 9 van het koninklijk besluit van 17 oktober 1935 :

Art. 8. *Programmes* des connaissances exigées des personnes qui, ayant navigué pendant 18 mois, désirent obtenir le diplôme de second lieutenant au long cours.

CHAP. I^{er}. — *Arithmétique*. Nombres entiers, fractions ordinaires, fractions décimales, proportions, usage des tables de logarithmes.

Trigonométrie. Résolution des triangles rectilignes et sphériques, pour tous les cas qui se présentent en navigation.

Sphère. Globes terrestre et céleste, cercles qui y sont représentés, mesure des distances.

CHAP. II. — *Hydrographie*. Usage des cartes marines, calculs des distances et de la jonction des routes, d'après les corps ronds et plats, les tables des latitudes croissantes ou la trigonométrie.

Pointage des cartes marines en général, leur différence à l'égard du premier méridien.

Navigation. Usage des tables pour trouver les déclinaisons, l'ascension droite, le demi-diamètre du soleil et de la lune ; calcul des temps de haute et de basse marée par la variation de l'ascension droite du soleil et de la lune. Calcul de la latitude par l'observation de l'élévation du soleil à midi. Calculs des variations de l'aiguille aimantée. Calcul de la latitude par une observation de la hauteur de la lune dans le méridien.

Détermination du temps par une observation de la hauteur des corps célestes, par le lever et le coucher du soleil. Correction de la montre marine par le calcul du temps. Détermination de la longitude, au moyen d'un chronomètre ; usage et organisation du loch.

Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant 3 années de navigation, dont un voyage au long cours, désirent obtenir le diplôme de premier lieutenant au long cours.

CHAP. I^{er}. — Les connaissances exigées pour le second lieutenant, en outre.

CHAP. II. — *Navigation*. Calcul de la latitude :

1° Par deux élévations du soleil prises inégalement, d'après la méthode et les tables de Douwe.

2° Par le temps connu, par la déclinaison et une observation de la hauteur du soleil.

3° Par l'observation de l'élévation de l'étoile polaire.

Détermination de la latitude, le temps et l'azimut du soleil, par deux élévations égales de cet astre. Connaissance du temps le plus favorable pour observer les hauteurs des corps célestes, afin de calculer la latitude ou le temps ; définition de la longitude par l'observation de l'élévation du soleil et de la lune, ou de la lune à une étoile fixe, et de leurs distances réciproques ; usage des tables de l'almanach de mer.

Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant six années de navigation, dont deux voyages au long cours, désirent obtenir un diplôme de capitaine au long cours.

CHAP. I^{er}. — Les connaissances exigées pour un premier lieutenant, en outre.

CHAP. II. — *Hydrographie*. Sondage des côtes, ports, embouchures des rivières ; calcul de la rapidité et de la direction des fleuves.

CHAP. III. — *Navigation*. Détermination de la longitude :

1° Par l'observation des hauteurs et distances de la lune et du soleil, et de la lune et des étoiles fixes, par un seul observateur.

2° Par l'observation de la distance de ces corps célestes et du temps connu, sans avoir pris la hauteur.

3° Par l'observation des distances et élévations de la lune et des planètes, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne, suivant les tables danoises.

Journal. Tenue, dans tous ses détails, d'un journal de navigation.

Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant quatre années de navigation, désirent obtenir le diplôme de maître au grand ou au petit cabotage.

Les questions seront rédigées par le jury d'examen selon l'étendue de la navigation indiquée par les candidats.

Elles ne rouleront que sur la pratique de la navigation et sur la connaissance qu'ils doivent avoir de côtes, sondages, ports, havres, parages, etc., etc., compris dans cette étendue.

Programme des connaissances exigées des personnes qui, âgées de 25 ans et ayant six années de navigation, désirent obtenir le diplôme de pilote-lamaneur.

Les questions seront rédigées par le jury d'examen, selon les ports, côtes ou fleuves indiqués par les candidats.

Elles rouleront sur les manœuvres des bâtiments, et sur la connaissance qu'ils doivent avoir des bancs, écueils, marées, courans, et empêchements en général qui peuvent gêner la navigation.

Art. 9. Les marins qui, ayant obtenu un premier diplôme, voudraient concourir pour un titre supérieur ne seront interrogés que sur les connaissances supplémentaires et nullement sur la totalité des connaissances.

Examenprogramma's voor de diverse bekwaamheidscertificaten voorzien door de artikel 11 tot en met 15 van het koninklijk besluit van 31 december 1841 :

Art. 11. Les programmes sont arrêtés ainsi qu'il suit :

Programme des connaissances exigées de ceux qui, ayant navigué pendant 18 mois, désirent obtenir le certificat de capacité au grade de second lieutenant (2de stuurman) au long cours, savoir :

1° *Arithmétique* : Nombres entiers, fractions ordinaires, fractions décimales, proportions, usage des tables de logarithmes ;

2° *Trigonométrie* : Solution des triangles rectilignes et sphériques, pour tous les cas qui se présentent en navigation ;

3° *Sphère* : Globe céleste et terrestre, cercles qui y sont représentés, mesure des distances sur la sphère ;

4° *Hydrographie* : Usage des cartes marines, calcul des distances et de la réduction des routes, d'après les cartes rondes et plates, les tables des latitudes croissantes et la trigonométrie, pointage des cartes marines en général, leur différence à l'égard du premier méridien ;

5° *Navigation* : Usage des tables pour trouver la déclinaison, l'ascension droite, le

demi-diamètre du soleil et de la lune, calcul de la haute et basse mer, par la différence de l'ascension droite du soleil et de la lune ; calcul de la latitude par l'observation de la hauteur du soleil dans le méridien. Calcul de la variation de l'aiguille aimantée ; calcul de la latitude par l'observation de la hauteur de la lune dans le méridien. Détermination de l'angle horaire par l'observation de la hauteur des corps célestes, et par le lever et le coucher du soleil. Manière de régler la marche de la montre marine par le calcul de l'angle horaire. Détermination de la longitude au moyen d'un chronomètre ; usage et construction du loch.

Art. 12. *Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant trois années de navigation, dont un voyage de long cours, désirent obtenir un certificat de capacité pour le grade de premier lieutenant (premier stuurman) au long cours, ou capitaine au grand cabotage, savoir :*

1° Les connaissances exigées pour le second lieutenant.

2° *Navigation* : Calcul de la latitude :

A. Par deux hauteurs du soleil, prises hors du méridien, d'après la méthode et les tables de Douwes ;

B. Par une observation de la hauteur du soleil hors du méridien, la déclinaison de l'astre et son angle horaire étant connus ;

C. Par l'observation de la hauteur de l'étoile polaire.

3° Détermination de la latitude, de l'angle horaire et de l'azimut du soleil, par deux hauteurs égales de cet astre ; connaissance des circonstances les plus favorables pour observer les hauteurs des corps célestes, afin de calculer la latitude ou l'angle horaire ; calcul de la longitude par l'observation de la hauteur du soleil et de la lune, ou de la lune et d'une étoile fixe, et de leurs distances réciproques ; usage de tables de l'almanach de mer.

Art. 13. *Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant quatre années de navigation, désirent obtenir le certificat de capacité pour le grade de capitaine au long cours, savoir :*

1° Les connaissances exigées pour le grade de premier lieutenant.

2° *Hydrographie* : Sondage et relèvement des côtes, ports, embouchures des rivières ; calcul de la rapidité et de la direction des courants.

3° *Navigation* : Détermination de la longitude :

A. Par l'observation des hauteurs et des distances de la lune et du soleil, et de la lune et des étoiles fixes, par un seul observateur ;

B. Par l'observation de la distance seule de ces corps célestes, leur hauteur étant calculée à l'aide de l'angle horaire connu ;

C. Par l'observation des distances et hauteurs de la lune et des planètes *Vénus, Mars, Jupiter et Saturne*, suivant les tables.

4° *Journal* : Tenue, dans tous ses détails, d'un journal de navigation.

Art. 14. *Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant quatre années de navigation, désirent obtenir le certificat de capacité pour le grade de capitaine ou maître au petit cabotage, savoir :*

Pour cet examen, les questions sont rédigées par le jury, en tenant compte de l'étendue de la navigation que comprend d'ordinaire le petit cabotage.

Elles ne portent que sur la pratique de la navigation et les connaissances que les candidats doivent avoir des côtes, sondages, ports, havres, parages, etc., etc., compris dans cette étendue.

Art. 15. Dans l'examen à subir par les candidats aux titres de capacité pour les grades de capitaine, premier et deuxième lieutenant au long cours, ainsi que pour ceux de capitaine au grand ou au petit cabotage, sont en outre comprises les matières indiquées à l'art 7.

Art. 16. Les marins qui ont obtenu un certificat de capacité pour l'un ou l'autre grade, sont admis à concourir pour l'obtention d'un titre de capacité d'un grade supérieur.